

＜問題－Ⅳ－（２）：鉄道＞

1. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準にある普通鉄道（新幹線を除く）の軌間に関して、正しいものを a～d の中から選びなさい。
  - a. 0.762m、1.000m、1.067m又は1.372mとする。
  - b. 1.000m、1.067m又は1.372mとする。
  - c. 0.762m、1.000m、1.067m又は1.435mとする。
  - d. 0.762m、1.067m、1.372m又は1.435mとする。
  
2. 高速性確保のためのこう配に関する記述で、正しいものを a～d の中から選びなさい。
  - a. 高速性を確保するために、動力車の編成を考慮しても急な上りこう配の登坂力が最大の課題となる。
  - b. 下りこう配において、非常制動時から一定距離内に停止できるかどうかで決まる。
  - c. 設計最高速度で、全ての車両が通過できるこう配でなければならない。
  - d. 新幹線においては主電動機の温度上昇を考慮して、本線の一般基準を 15%以下としている。
  
3. カントに関する記述で、正しいものを a～d の中から選びなさい。
  - a. 円曲線（分岐器部も含む）には、車両が受ける遠心力と風の影響等を考慮し、車両の転覆の危険が生じないように、軌間、曲線半径、運転速度等に応じたカントを付けなければならない。
  - b. 普通鉄道のカントは車両の重心高さに関係なく、次の式によって計算される。
$$C = G V^2 / 127 R$$
C：カント(単位：mm)、G：軌間(単位：mm)、V：列車の平均速度(単位：km/h)、R：曲線半径(単位：m)
  - c. カントは、円曲線のカント量、運転速度、車両の構造等を考慮して、車両の安全な走行に支障を及ぼすおそれのないよう、相当の長さにおいて逡減しなければならない。
  - d. カントとは傾斜という意味であるが、普通鉄道では外軌と下げた内軌のレール面の高低差、特殊鉄道では傾斜（カント率）あるいは傾斜角（カント角）で表わしている。

4. カント不足量に関する記述で、誤っているものを a~d の中から選びなさい。
- 大きなカント不足量で曲線を通過する場合、まくらぎに作用する横圧力がまくらぎの持つ左右方向の道床横抵抗力を上回ると、「急激な通り変位」と称される、まくらぎの滑動現象が生じる。
  - カント不足量は、設定カント量がある列車速度に対応する均衡カントよりも小さい場合に生ずるもので、車両が曲線を通過する場合、超過遠心力により乗り心地を悪化させないことや風による転覆等を考慮して、許容カント不足量を定めている。
  - 乗り心地からみた許容カント不足量については、左右定常加速度の大きさを表わされるのが一般的であるが、国際的には左右定常加速度と左右振動加速度を併用した乗り心地のガイドラインが提案されている。
  - 均衡カント量より設定カント量が大きい場合は不均衡遠心力が作用し、超過遠心力とも呼ばれ、横方向の力として作用する。
5. 緩和曲線に関する記述で、誤っているものを a~d の中から選びなさい。
- 緩和曲線中では、曲率とカントが連続的に変化する。この変化率が一定値以下となるよう、緩和曲線長が定められる。
  - カントの変化に応じ、曲率も同時に変化する特殊な曲線が必要になる。また、スラックについても緩和曲線においてカントと同様に、逡減することとしている。
  - 緩和曲線には、三次放物線、四次放物線、クロソイド曲線などの種類があるが、普通鉄道では一般にクロソイド曲線が用いられている。
  - 新幹線では緩和曲線の始終点に、曲率の不連続がないサイン半波長逡減が用いられている。
6. 縦曲線に関する記述で、誤っているものを a~d の中から選びなさい。
- 線路のこう配変化が大きいと、「上下動揺加速度が大となり乗り心地を悪くする」、「車両の浮き上がりによる脱線招く危険がある」、といった悪影響がある。
  - 縦曲線は、①建築限界と車両限界の余裕を考慮した最小縦曲線半径、②上下定常加速度による車両の浮き上がりを考慮した最小縦曲線半径、③平面曲線との競合を考慮した縦曲線半径、から検討する。
  - 平面曲線の緩和曲線と縦曲線の競合は、線路保守に困難を伴うことから努めて避ける。
  - 平面曲線と同様、縦曲線にも緩和曲線を挿入しなければならない。

7. 軌道中心間隔に関する記述で、正しいものを a～d の中から選びなさい。

- a. 新幹線では山陽新幹線以降、単線運転時における保守作業余裕、曲線 3 主桁下路桁の場合に中央の桁の設計上の課題として軌道中心間隔を 100mm 拡幅すれば設計が容易になること、曲線部分における軌道中心間隔の拡幅範囲の減少による保守作業の軽減化などを考慮し、必要幅を 100mm 大きくし、一般区間の軌道中心間隔を 4300mm とした。
- b. 普通鉄道で線間に待避する場合、軌道中心間隔を 600mm 以上拡大する。
- c. 軌道中心間隔は、建築限界そのものの重なりをしないようにしなければならない。
- d. トンネル内で列車がすれ違うときの風圧は、側壁部の影響で明かり区間よりも小さい圧力である。

8. 軌間に関する記述で、誤っているものを a～d の中から選びなさい。

- a. 新橋～横浜間が開通した際、軌間は 3 フィート 6 インチ (1067mm) に仕上げられ、以後、国内の多くの鉄道はこの軌間で作られており、標準軌と称されている。
- b. 国際的には 4 フィート 8.5 インチ (1435mm) が広く用いられており、我が国でも新幹線はこの軌間を採用している。
- c. 軌間を広くすることは車両の走行安定性が良くなり、スピードアップの点でも直線曲線ともに格段に有利であり、軌道の強度からいっても、同じ速度では破壊に対して余裕があり、大量輸送の面でもすぐれている反面、建設費と運営費は高くなる。
- d. 1435mm と 1067mm の軌間の相互直通運転を可能とする軌間可変台車が開発されている。

9. 分岐器に関する記述で、誤っているものを a～d の中から選びなさい。

- a. 普通分岐器には、片開き分岐器、両開き分岐器、振分分岐器、内方分岐器、外方分岐器などがある。
- b. 特殊分岐器としては、シーサスクロッシング、ダイヤモンドクロッシング、シングルスリップスイッチ、ダブルスイッチスリップ、三枝分岐器、複分岐器などがある。
- c. 分岐器の番数は、分岐する度合いを標準化して表わしたもので、その分岐器に用いるクロッシングの番数で表わす。
- d. 分岐交点とは、クロッシング前端位置における分岐線軌道中心線の接線が、基準線軌道中心線と交わる点をいう。

10. スラックに関する記述で、正しいものを a～d の中から選びなさい。

- a. 曲線半径及び車軸間隔に応じてスラックを設定するが、外軌レールに車輪が接触して走行することを考慮し、曲線部外軌側に拡大する。
- b. 車軸の間隔が小さいほどレールに対するアタック角度は大きくなり、きしみながら走行することになる。
- c. スラックのない直線区間においても、車輪フランジ外面間距離に比してレールの軌間には 10mm 程度の余裕がある。
- d. 曲線でスラックを設けないと、レール摩耗量が増大し、軌間変位、通り変位の軌道変位が助長されるので、スラックの最小値を定める必要がある。

11. 『鉄道構造物等設計標準』で規定されている衝撃係数に関する次の記述のうち、正しいものを a～d の中から選びなさい。

- a. 衝撃係数は列車速度が高いほど小さくなる。
- b. 支間が大きいほど衝撃係数は小さくなる。
- c. 2線以上支持する構造物であっても衝撃係数を減ずることはできない。
- d. 上部工と下部工の設計において、衝撃係数に相違は無く、同一の値を用いる。

12. 平成16年4月に刊行された『鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物』に関する次の記述のうち、正しいものを a～d の中から選びなさい。

- a. 設計手法が性能照査型設計法となり、設計荷重は荷重の特性値に荷重係数を乗じて算定することになった。
- b. 耐久性の検討において、PC鋼材のひび割れによる鋼材の腐食に関する検討は省略してよい。
- c. 設計せん断力が、せん断補強鋼材を用いない棒部材の設計せん断耐力  $V_{cd}$  の 60% よりも小さい場合、せん断ひび割れの検討は省略してよい。
- d. フーチングの設計において、せん断に対する安全性の照査は、前壁と接続する端部ではなく、前壁と接続する端部からフーチングの厚さの 2分の1 だけ離れた位置で行って良い。

13. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計』に関する次の記述のうち、正しいものを a～d の中から選びなさい。
- a. 非線形スペクトル法による耐震設計は、橋脚・橋台・高架橋・擁壁など、開削トンネル等を除くほとんど全ての鉄道路木構造物へ適用してよい。
  - b. 基礎構造物の耐震性能を示す指標である安定レベルには、杭やフーチングなど基礎を構成する部材が損傷した際の影響は含まれていないので、別途、基礎の部材の損傷レベルを照査しなければならない。
  - c. 鉄道路木構造物に対する耐震設計において、部材の破壊形式は必ずしも曲げ破壊先行型とする必要は無い。
  - d. 2層2径間の地下鉄道用の開削トンネルに対する耐震設計においては、慣性力のほかに地盤変位を考慮する必要がある。
14. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 変位制限』に関する次の記述のうち、正しいものを a～d の中から選びなさい。
- a. この設計標準は、地震時の列車走行に係る性能を照査するために制定された。
  - b. この設計標準では軌道の損傷に関する内容は適用範囲外である。
  - c. この設計標準では地中構造物を適用対象外としている。
  - d. 脱線係数とは地震時における脱線の可能性を判断するための指標であり、輪重の減少量を輪重で基準化した値である。
15. 新幹線鉄道の騒音防止の設備に関する記述として、正しいものを a～d の中から選びなさい。
- a. 防音壁は列車風圧を繰り返し受けするので、防音壁は全高さにわたり、頑丈なコンクリート製にしなければならない。
  - b. 新幹線車両がトンネルに進入した際、トンネル出口付近で『ドン』と言う音が発生するのは新幹線列車が衝撃波を発生させてしまうためであり、衝撃波対策の設備を設けてこれを軽減する必要がある。
  - c. トンネル出口とトンネル入口が近接し、騒音対策として線路全体を覆うようにシェルターを設置することがあるが、列車騒音が外部へ漏れるのを防止するため、シェルターには窓などは設置されていない。
  - d. 解釈基準において、新幹線鉄道の騒音への配慮として『75ホン対策』がある。

16. 鉄道地下駅の火災対策に関する記述として、正しいものを a~d の中から選びなさい。
- 平成15年に韓国で発生した地下鉄火災事故を受け、わが国で制定された『地下駅等の火災対策基準・同解説』における適用範囲は、地下駅、地下駅に接続するトンネル、掘割区間、山岳地帯のトンネル(トンネル内の駅を含む)など、すべての鉄道地下構造物に適用される。
  - 地下駅等に設置されている売店にはすべて、防火区画を設けなければならない。
  - 地下駅等におけるサイン類(案内表示・掲示板)、昇降機、券売機、照明などは不燃化の対象外である。
  - 規模の大きな地下駅等においては防災管理室の設置を義務付けられており、火災発生時の混乱を避けるため、その設置位置は駅務室ではなく宿直室などが良い。
17. プラットホームに関する記述として、正しいものを a~d の中から選びなさい。
- プラットホームの有効長は乗降人員の少ない駅であったとしても、プラットホームの有効長を発車する列車長以上に確保しなければならない。
  - プラットホームにホームドア等を設置しない場合、プラットホームにある跨線橋口・地下道・待合室等とプラットホーム縁端との最小距離は1.0mである。
  - 普通鉄道で両側を使用する場合のプラットホーム幅は、中央部で3m以上、端部で2m以上が必要である。
  - 新幹線鉄道においては通過列車の列車速度が普通鉄道よりも高速のため、プラットホームにホームドア等を設置した場合であっても、プラットホームにある柱類とプラットホームの縁端との距離は2m以上確保しなければならない。
18. 道路・河川との交差に関する記述として、正しいものを a~d の中から選びなさい。
- 平成13年に制定された『踏切道改良促進法』では、立体交差化すべき踏切道の指定基準を設けており、その内のひとつに『1日あたりの踏切遮断総時間』がある。
  - 新幹線では法律により、必ず立体交差としなければならない。
  - 河川橋りょうの新設に際し、上流側に既設の橋りょうがある場合、既設橋りょうと当該橋りょうとの離隔が100m以上あれば、当該河川橋りょうの橋脚位置は鉄道側で自由に設定できる。
  - 河川中の橋脚の平面形状について、一般的には小判形断面であるが、河川条件によっては円形断面を選択する場合がある。

19. 鉄道構造物等の維持管理に関する次の記述のうち、正しいものを a～d の中から選びなさい。

- a. 在来線の軌道整備値のうち『平面性』は、基準長 10 m 当りの水準変化量として規定されている。
- b. 曲線部において、スラック・カント及び正矢量に対する軌道整備基準値は含まれていない。
- c. 『鉄道構造物等維持管理標準(構造物編)』で制定されている検査の区分には、初回検査、全般検査、臨時検査がある。
- d. 『鉄道構造物等維持管理標準(構造物編)』で制定されている健全度を簡便に示す場合、AA・A1・A2・B・C・S の各記号で表現される。

20. 鉄道施設の定期検査に関する記述のうち、正しいものを a～d の中から選びなさい。

- a. 新幹線鉄道以外の鉄道において、軌道は 1 年ごとに、橋梁・トンネル・その他の構造物は 3 年ごとに、それぞれ定期検査を行うことが国土交通省の告示で定められている。
- b. コンクリート構造物の代表的な変状は「ひび割れ」「中性化」である。
- c. 鋼・合成構造物の代表的な変状は腐食であり、疲労は変状が急激に進行する可能性は低い。
- d. 基礎構造物の健全度判定において「S」と判定された構造物は、全般検査の周期を延伸することができる。